

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Kiu-hae JUNG, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: March 30, 2004

Examiner:

For: METHOD AND APPARATUS FOR MODULATING DATA TO BE RECORDED ON
DISC-TYPE RECORDING MEDIUM, AND RECORDING MEDIUM FOR RECORDING
PROGRAMS FOR REALIZING THE METHOD

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith
a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No(s). 2003-32088

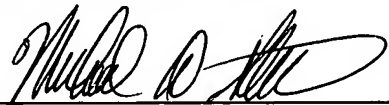
Filed: May 20, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

By:



Michael D. Stein
Registration No. 37,240

Date: March 30, 2004

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

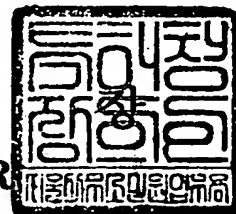
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) : SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 06 10 10

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0014
【제출일자】	2003.05.20
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	디스크형 기록 매체로의 기록을 위한, 데이터 변조 방법 및 그 장치와, 이에 사용되는 싱크 코드 삽입 방법 및 그 장치와, 이를 구현하기 위한 프로그램을 기록한 기록 매체
【발명의 영문명칭】	Method and apparatus for modulating data to be recorded on a disc type recording medium, and recording medium for recording programs for realizing the same
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2003-003435-0
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2003-003436-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정규해
【성명의 영문표기】	JUNG, Kiu Hae
【주민등록번호】	740605-1466315
【우편번호】	442-374
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄4동 214-26번지 201호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	심재성
【성명의 영문표기】	SHIM, Jae Seong
【주민등록번호】	641223-1058515

【우편번호】 143-191
【주소】 서울특별시 광진구 자양1동 610-35호
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 박현수
【성명의 영문표기】 PARK,Hyun Soo
【주민등록번호】 700802-1067316
【우편번호】 120-091
【주소】 서울특별시 서대문구 홍제1동 312-240 동일아파트 701호
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인 이영
필 (인) 대리인
이해영 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 4 면 4,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 33,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

디스크형 기록 매체로의 기록을 위한, 데이터 변조 방법 및 그 장치와, 이에 사용되는 싱크 코드 삽입 방법 및 그 장치와, 이를 구현하기 위한 프로그램을 기록한 기록 매체에 관한 것으로, 본 발명에 따른 디스크형 기록 매체에 기록되는 데이터에 싱크 코드를 기록하기 위한 싱크 코드 삽입 방법은 입력된 데이터 열에 싱크 코드를 삽입하는 단계를 포함하며, 상기 싱크 코드는 최대 런을 깨트리는 패턴 및 상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴의 전후에 배치된 상기 디스크형 기록 매체의 최외주 반경을 최내주 반경으로 나눈 값보다 같거나 큰 길이의 패턴을 포함하는 것을 특징으로 한다. 이러한, 본 발명에 따른 싱크 코드 삽입 방법은 데이터가 기록되는 디스크의 최내주 및 최외부 반경을 고려하여 구성된 싱크 코드 패턴을 사용하기 때문에, 디스크의 직경이 작아짐에 따라 최내주와 최외주의 반경 비율이 증가하더라도 최내주와 최외주 모두에서 싱크 신호의 검출이 정확해지고, 또한 최내주와 최외주 모두에서 PLL 클럭 생성이 용이해진다는 효과를 가진다.

【대표도】

도 3

【명세서】**【발명의 명칭】**

디스크형 기록 매체로의 기록을 위한, 데이터 변조 방법 및 그 장치와, 이에 사용되는 싱크 코드 삽입 방법 및 그 장치와, 이를 구현하기 위한 프로그램을 기록한 기록 매체 {Method and apparatus for modulating data to be recorded on a disc type recording medium, and recording medium for recording programs for realizing the same}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명을 설명하기 위한 최내주 반경이 6mm이고 최외주 반경이 22.5mm인 디스크에서 9T9T 패턴 전후에 2T 패턴을 배치한 싱크 코드의 검출 상태를 도시하는 도면
도 2는 본 발명을 설명하기 위한 최내주 반경이 6mm이고 최외주 반경이 22.5mm인 디스크에서 9T9T 패턴 전후에 4T 패턴을 배치한 싱크 코드의 검출 상태를 도시하는 도면
도 3은 본 발명에 따른 싱크 코드 삽입 장치를 도시하는 블록도
도 4는 본 발명에 따른 도 3에 도시된 싱크 코드 삽입 장치를 사용한 데이터 변조 장치를 도시하는 블록도
도 5는 본 발명에 따른 데이터 변조 방법을 설명하기 위한 흐름도

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<6> 본 발명은 디스크형 기록 매체로의 기록을 위한, 데이터의 변조 방법 및 그 장치와, 이에 사용되는 싱크 코드 삽입 방법 및 그 장치와, 이를 구현하기 위한 프로그램

램을 기록한 기록 매체에 관한 것으로서, 특히 광 디스크형 기록 매체에 기록되는 데이터 변조시 삽입되는 싱크 코드 검출의 정확도를 향상시키기 위한 데이터 변조 방법과, 이에 사용되는 싱크 코드 삽입 방법 및 이를 위한 프로그램을 기록한 기록 매체에 관한 것이다.

- <7> 광 디스크에 기록되는 데이터는 특정한 코드 규칙에 의해 변조된 후, NRZI 신호로 변환되어 디스크에 기록된다. 소저의 변조 코드 규칙에 따라 변조되어 기록된 매체에서 데이터를 정확하게 재생하기 위해서는 일정량의 데이터, 즉 프레임마다 싱크 코드를 삽입하고, 재생시에는 이를 참조하여 재생 장치의 모든 기능부들의 싱크를 맞춘다. 이러한 데이터 변조 방식은 미국 특허 공보 제6496541(2002.12.17)에 개시되어 있다.
- <8> 최근 기록 밀도가 높아지고, 휴대용 기기가 소형화됨에 따라, 광 디스크형 기록 매체의 직경이 작아지고 있다. 이와 같이, 데이터가 기록되는 디스크의 직경이 작아짐에 따라 최내주와 최외주의 반경 비율이 증가하는 경우, 이에 적합한 데이터 변조 방법, 특히 최내주와 최외주 모두에서 PLL(phase locked loop) 클럭 생성이 용이하도록 하는 개선된 방식의 변조 방법이 요구가 있어왔다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <9> 전술한 문제점을 해결하기 위해 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 싱크 코드 생성시 디스크의 최내주 및 최외주의 반경 비율을 고려함으로써, 디스크의 최내주와 최외주 모두에서 향상된 싱크코드 검출도를 갖도록 하는 싱크 코드 삽입 방법 및 싱크 코드 삽입 장치와 이를 구현하기 위한 프로그램을 기록한 기록 매체를 제공하는데 있다.

<10> 전술한 문제점을 해결하기 위해 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 싱크 코드 생성시 디스크의 최내주 및 최외주의 반경 비율을 고려함으로써, 디스크의 최내주와 최외주 모두에서 향상된 싱크 코드 검출도를 갖도록 하는 데이터 변조 방법, 및 그 장치와 이를 구현하기 위한 프로그램을 기록한 기록 매체를 제공하는 데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<11> 상기 과제를 이루기 위하여 본 발명에 따른 디스크형 기록 매체에 기록되는 데이터에 싱크 코드를 기록하기 위한 싱크 코드 삽입 방법은 입력된 데이터 열에 싱크 코드를 삽입하는 단계를 포함하며, 상기 싱크 코드는 최대 런을 깨뜨리는 패턴 및 상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴의 전후에 배치된 상기 디스크형 기록 매체의 최외주 반경을 최내주 반경으로 나눈 값보다 같거나 큰 길이의 패턴을 포함한다.

<12> 상기 과제를 이루기 위한 보다 바람직한 본 발명에 따른 디스크형 기록 매체에 기록되는 데이터에 싱크 코드를 기록하기 위한 싱크 코드 삽입 방법은 상기 싱크 코드의 상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴의 런 길이는 소정의 변조 코드 규칙의 최대 런 길이 보다 1T 더 긴 패턴으로 이루어진다.

<13> 상기 과제를 이루기 위한 보다 바람직한 본 발명에 따른 디스크형 기록 매체에 기록되는 데이터에 싱크 코드를 기록하기 위한 싱크 코드 삽입 방법은 상기 싱크 코드의 상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴은 2회 이상 반복된다.

<14> 상기 과제를 이루기 위한 보다 바람직한 본 발명에 따른 디스크형 기록 매체에 기록되는 데이터에 싱크 코드를 기록하기 위한 싱크 코드 삽입 방법은 상기 최대 런을 깨뜨리는

패턴 전후에 배치되는 패턴의 길이는 $4T$ 이고, 서로 식별 가능한 복수개의 싱크 신호 패턴을 가지며 복수개의 싱크 신호 패턴 사이의 검출 거리가 2이상이다.

<15> 상기 과제를 이루기 위한 보다 바람직한 본 발명에 따른 디스크형 기록 매체에 기록되는 데이터에 싱크 코드를 기록하기 위한 싱크 코드 삽입 방법은 상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴 전후에 배치되는 패턴 길이는 $3T$ 이며, 서로 식별 가능한 복수개의 싱크 신호 패턴을 갖는다.

<16> 상기 과제는 본 발명에 따른 디스크형 기록 매체에 기록되는 데이터에 싱크 코드를 기록하기 위한 싱크 코드 삽입 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 의해서도 달성된다.

<17> 상기 과제를 이루기 위하여 본 발명에 따른 디스크형 기록 매체로의 기록을 위한, 기본 데이터 길이가 m 비트인 데이터를 기본 부호 길이가 n 비트인 부호로 변조하는 변조 방법은 입력 데이터를 소정의 변조 방식에 따라 변조하는 단계와; 상기 변조된 데이터열에 대해 소정의 간격으로 삽입되는 싱크 코드를 결정하는 단계와; 상기 결정된 싱크 코드를 상기 변조된 데이터열 삽입하는 단계와; 상기 싱크 코드가 삽입된 데이터열을 NRZI 변환하는 단계를 포함하며, 상기 싱크 코드를 결정하는 단계는 최대 런을 깨뜨리는 패턴과, 상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴 전후에 배치되는 패턴의 길이는 상기 디스크형 기록 매체의 최외주 반경을 최내주 반경으로 나눈 값보다 같거나 큰 길이의 패턴이 배치된 싱크 코드로 이루어진 싱크 코드 테이블을 사용하여 이루어진다.

<18> 상기 과제는 상기 본 발명에 따른 디스크형 기록 매체로의 기록을 위한, 기본 데이터 길이가 m 비트인 데이터를 기본 부호 길이가 n 비트인 부호로 변조하는 변조 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 의해서도 달성된다.

- <19> 상기 과제를 이루기 위하여 본 발명에 따른 디스크형 기록 매체에 기록되는 데이터에 싱크 코드를 기록하기 위한 싱크 코드 삽입 장치는, 입력된 데이터 열에 싱크 코드를 삽입하는 싱크 코드 삽입부를 포함하며, 상기 싱크 코드는 최대 런을 깨트리는 패턴 및 상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴의 전후에 배치된 상기 디스크형 기록 매체의 최외주 반경을 최내주 반경으로 나눈 값보다 같거나 큰 길이의 패턴을 포함한다.
- <20> 상기 과제를 이루기 위하여 본 발명에 따른 디스크형 기록 매체로의 기록을 위한, 기본 데이터 길이가 m 비트인 데이터를 기본 부호 길이가 n 비트인 부호로 변조하는 변조 장치는 입력 데이터를 소정의 변조 방식에 따라 변조하는 변조부와; 상기 변조된 데이터열에 대해 소정의 간격으로 삽입되는 싱크 코드를 결정하는 싱크 코드 결정부와; 상기 결정된 싱크 코드를 상기 변조된 데이터열에 삽입하는 싱크 코드 삽입부와; 상기 싱크 코드가 삽입된 데이터열을 NRZI 변환하는 NRZI 변환부를 포함하며, 상기 싱크 코드를 결정부는 최대 런을 깨트리는 패턴과, 상기 최대 런을 깨트리는 패턴 전후에 상기 디스크형 기록 매체의 최외주 반경을 최내주 반경으로 나눈 값보다 같거나 큰 길이의 패턴이 배치된 싱크 코드들로 이루어진 싱크 코드 테이블을 더 포함하며, 상기 싱크 코드 테이블에 포함된 싱크 코드들 중 하나를 삽입될 싱크 코드로 결정한다.
- <21> 데이터를 자기 디스크, 광 디스크, 광자기 디스크 등의 디스크형 기록 매체에 기록할 때, 기록에 적합하도록 데이터의 변조가 이루어진다. 자기 디스크 또는 광자기 디스크에 사용되는 변조 방식에는 RLL(1,7) 변조 방식이 있다. 이 변조 방식의 파라미터에서의 최소 반전 간격은 $2T$ 이고, 최대 반전 간격은 $8T$ 이다. 이하, 이하에서 설명되는 본 발명에 따른 변조 방식에서는 RLL(1,7) 변조 방식을 참조하여 설명한다.
- <22> 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 설명한다.

- <23> 디스크의 직경이 작아짐에 따라 최내주와 최외주의 반경 비율이 증가할 때, 싱크 코드의 최장 T가 인접 패턴의 길이에 따라 주파수 정보에 대한 간섭을 받게 된다.
- <24> 도 1 및 도 2는 최내주 반경이 6mm이고, 최외주 반경이 22.5mm인 디스크에서, 싱크 코드의 인접 패턴의 길이에 따른 최장 T 패턴의 주파수 정보의 검출의 정확도를 보여주기 위한 도면이다.
- <25> 도 1(a)는 9T9T의 패턴 전후에 2T가 있을 경우 최내주에서의 싱크 검출 결과를 보여주고 있으며, 도 1(b)는 도 1(a)과 동일한 9T9T의 패턴 전후에 2T가 있을 경우 최내주에서의 클럭율(clock rate)에 따른 싱크 검출 결과를 보여준다. 도 1(b)의 경우, 최장 T 패턴, 즉 9T에 인접한 패턴, 2T 패턴의 영향으로 9T가 더 길게 검출되고 있음을 보여준다.
- <26> 도 2(a)는 9T9T의 패턴 전후에 4T가 있을 경우 최내주에서의 싱크 검출 결과를 보여주고 있으며, 도 2(b)는 도 1(a)과 동일한 9T9T의 패턴 전후에 4T가 있을 경우 최내주에서의 클럭율에 따른 싱크 검출 결과를 보여준다. 도 2(b)의 경우, 최장 T 패턴, 즉 9T에 인접하게 4T가 있을 경우, 최장 T 패턴 즉, 9T9T 패턴의 주파수 정보가 제대로 표현될 수 있음을 보여준다. 즉, 최내주의 반경이 6mm이고, 최외주의 반경이 22.5mm인 경우, 최장 T 패턴의 인접 패턴이 길이가 4T인 경우, 최내주와 최외주 모두에서 싱크 코드를 이용한 PLL(phase locked loop) 클럭이 제대로 될 수 있음을 나타낸다.
- <27> 이와 같이, 디스크의 최내주와 최외주 모두에서 싱크 코드를 이용한 PLL 클럭이 정확히 생성될 수 있도록 하기 위한 최장 T 패턴에 인접한 패턴의 길이를 수식으로 나타내면 아래 수학적 식 1과 같다.

<28> 【수학식 1】 인접 패턴의 길이 \geq 최외주 길이 R_{\max} /최내주 길이 R_{\min}

<29> 또한, 선택적으로 최장 T의 검출율을 높이기 위해 싱크 코드내의 최장 T의 반복 회수를 늘리는 것도 가능하다.

<30> 이하에서는, 표 1, 표 2, 및 표 3을 참조하여 최내주 기록 반경이 6mm이고, 최외주 기록 반경이 22.5mm인 디스크에 대한 본 발명에 따른 싱크 코드 생성 방법을 설명한다.

<31> 【표 1】

데이터	부호
11	*0*
10	001
01	010
0011	010 100
0010	010 000
0001	000 100
000011	000 100 100
000010	000 100 000
000001	010 100 100
000000	010 100 000
*110111	001 000 000 (next 010)
00001000	000 100 100 100
00000000	010 100 100 100
if XX1 then *0* = 000 XX0 then *0* = 101	
#=0은 종료하지 않은 경우 #=1은 종료한 경우 종료 테이블	
00	000
0000	010 100
110111	001 000 000 (NEXT 010)
*110111	001 000 000 (next 010) :
다음 채널 비트가 '010' 인 경우, '11 01 11' 주 테이블 및 종료 테이블을 사용한 후 '001 000 000' 로 변환	

<32> 표 1은 최소 런 d는 1, 최대 런 k는 7인 변환 테이블을 도시하는 도면이다.

<33> 본 발명에 따른 싱크 코드는 아래 조건들을 만족하도록 결정된다.

- <34> 우선, 싱크 코드 내의 최장 T가 짧을수록 PLL 클럭 재생이 용이하므로, 싱크 코드 내의 최장 T는 도 3의 변환 테이블에서 발생하는 최장 T보다 1T가 긴 9T로 설정한다.
- <35> 또한, 디스크의 최내주 반경이 6mm이고, 최외주 기록 반경이 22.5mm이므로, 수학식 1에 따라 디스크의 최내주와 최외주 모두에서 싱크 코드를 이용한 PLL 클럭이 정확히 생성될 수 있도록 하기 위한 최장 T 패턴에 인접한 패턴의 길이는 $22.5/6$, 즉 3.75 커야하므로 4T 이상이 되어야 한다. 따라서, 최장 T의 인접 패턴의 최소 길이는 4T이므로, 두 비트의 접속 비트를 고려하면, 상기 조건들을 만족하는 패턴의 최소 길이는 21 비트가 된다.
- <36> 즉, 상기 조건이 만족하는 싱크 코드는 예를 들면, #01 000 100 000 000 100 010 이다.
- <37> 위의 싱크 코드에서 #은 표 3의 변환 테이블의 특성상 싱크 코드 바로 이전에서 종료 테이블을 사용한 경우와, 사용하지 않은 경우를 표시한다. 즉, #이 '1'이면 종료 테이블을 사용한 경우이고, '0'이면 종료 테이블을 사용하지 않은 경우이다.
- <38> 싱크 코드는 일반적으로 4 비트 또는 1 바이트 (즉, 8 비트)를 변조하였을 경우, 변조된 코드 길이의 정수배의 길이로 삽입된다. 또한, 싱크 코드는 변조 규칙에 의하여 변조된 데이터 사이에 삽입 되었을 경우에 RLL 부호화에서의 런 길이 규칙을 만족하여야 하며, 또한 표 1의 변환 테이블의 특징인, 최단 T의 연속 출현을 제한하는 RMTR(repeated minimum transition ratio) 제한 조건을 만족시켜야 한다. 따라서, 24 비트 길이의 싱크 코드를 생성하면 표 2와 같은 3가지의 싱크 신호 패턴을 얻을 수 있다

<39> 【표 2】

#01 000 100 000 000 100 010 001
#01 000 100 000 000 100 010 010
#01 000 100 000 000 100 010 100

<40> 또한, 도 4의 3 가지 패턴 중에서 2 가지 싱크 코드 패턴이 필요한 경우, 싱크 신호 패턴끼리의 거리가 2이상 떨어져 있는 #01 000 100 000 000 100 010 001과 #01 000 100 000 000 100 010 100을 선택하는 것이 바람직하다.

<41> 또한, 3 가지 종류 이상의 싱크 신호가 필요하고, 더욱 확실히 검출될 수 있는 싱크 코드 패턴이 필요한 경우, 표 3에서와 같이 싱크 신호의 최장 T를 2회 반복하고, 싱크 코드의 길이를 36 비트로 한다.

<42> 【표 3】

#01 000 100 000 000 100 000 000 100 010 000 001
#01 000 100 000 000 100 000 000 100 010 000 100
#01 000 100 000 000 100 000 000 100 010 001 001
#01 000 100 000 000 100 000 000 100 010 010 000
#01 000 100 000 000 100 000 000 100 010 010 010
#01 000 100 000 000 100 000 000 100 010 100 001
#01 000 100 000 000 100 000 000 100 010 101 000

<43> 이하에서는, 표 4를 참조하여, 최내주 기록 반경이 6mm이고, 최외주 기록 반경이 14mm인 디스크에 사용되는 싱크 코드의 생성 방법에 대해 설명한다.

- <44> 우선, 싱크 코드 내의 최장 T가 짧을수록 PLL 클럭 재생이 용이하므로, 싱크 코드 내의 최장 T는 표 1의 변환 테이블에서 발생하는 최장 T보다 1T가 긴 9T로 설정한다.
- <45> 또한, 디스크의 최내주 기록 반경이 6mm이고, 최외주 기록 반경이 14mm인 디스크에서 디스크의 최내주와 최외주 모두에서 싱크 코드를 이용한 PLL 클럭이 정확히 생성될 수 있도록 하기 위한 최장 T 패턴에 인접한 패턴의 길이는 14/6, 즉 2.33 커야하므로 3T 이상이 되어야 한다.
- <46> 이 조건을 만족하고, 싱크 패턴의 최장 T인 9T가 2회 반복되며, 변조 규칙에 의하여 변조된 데이터 사이에 삽입되었을 경우, 런 길이 규칙을 만족하는 30 비트 코드를 선택하면 표 4에 나타난 30비트의 싱크 신호 패턴을 얻을 수 있다.

<47> 【표 4】

#01 001 000 000 001 000 000 001 000 001
#01 001 000 000 001 000 000 001 000 010
#01 001 000 000 001 000 000 001 000 100
#01 001 000 000 001 000 000 001 000 101
#01 001 000 000 001 000 000 001 001 000
#01 001 000 000 001 000 000 001 001 001
#01 001 000 000 001 000 000 001 001 010

- <48> 표 4의 싱크 신호 패턴 중 #01 001 000 00 001 000 000 001 000 101은 뒤에 오는 변조 데이터에 따라 RMTR 제한 조건을 위반하여 최단 T가 7회 출현하는 경우가 발생할 수도 있다.

- <49> 이하에서는, 본 발명에 따른 싱크 코드 삽입 장치의 일 실시예를 도면을 참조하여 설명한다.
- <50> 도 3은 본 발명에 따른 디스크형 기록 매체에 삽입되는 데이터에 소정 간격으로 싱크 코드를 삽입하기 위한 싱크 코드 삽입 장치(300)를 도시하는 도면이다.
- <51> 본 발명에 따른 싱크 코드 삽입 장치(300)는 싱크 코드 결정부(310), 싱크 코드 테이블(312), 및 싱크 코드 삽입부(320)를 포함한다.
- <52> 싱크 코드 결정부(310)는 데이터 열에 삽입되는 싱크 코드 패턴을 결정하여, 그 결과를 싱크 코드 삽입부(320)로 제공한다. 싱크 코드 결정부(310)는 싱크 코드 테이블(312)에 저장된 싱크 코드들 중 선정된 기준에 따라 선택된 싱크 코드 정보를 싱크 코드 삽입부(320)로 제공한다.
- <53> 싱크 코드 테이블(312)에는 최대 런을 깨트리는 패턴을 포함하고, 최대 런을 깨트리는 패턴 전후에 데이터가 기록되는 디스크형 기록 매체의 최외주 반경 R_{max} 를 최내주 반경 R_{min} 으로 나눈 값보다 같거나 큰 길이의 패턴이 배치된 싱크 코드들이 저장되어 있다.
- <54> 예를 들어, 데이터가 기록되는 디스크의 최내주 기록 반경이 6mm이고, 최외주 기록 반경이 22.5mm인 경우, 싱크 코드 테이블(312)에는 표 2 또는 표 3의 싱크 신호 패턴들이 저장되어 있다.
- <55> 마찬가지로, 최내주 기록 반경이 6mm이고, 최외주 기록 반경이 14mm인 경우, 싱크 코드 테이블(312)에는 표 4의 싱크 신호 패턴들이 저장되어 있다.
- <56> 싱크 코드 삽입부(320)는 입력된 부호열에 싱크 코드 결정부(310)에서 결정된 싱크 코드를 삽입한 후, 싱크 코드가 삽입된 데이터열을 출력한다.

- <57> 도 4는 본 발명에 따른 도 3에 도시된 싱크 코드 삽입 장치를 사용하는 변조 장치(400)의 일 실시예의 구성을 도시하는 블록도로서, 변조 장치(400)는 변조부(410), 싱크 코드 결정부(420), 싱크 코드 테이블(422), 싱크 코드 삽입부(430), 및 NRZI(NonReturn to Zero Inverted) 변환부(440)를 포함한다.
- <58> 변조부(410)는 입력된 데이터열을 소정의 변조 방식에 따라 변조하여 얻어진 부호열을 싱크 비트 삽입부(430)로 출력한다. 본 실시예에서는, 변조부(410)에서 사용되는 변조 방식은 EFM(eight to fourteen modulation), EFMPlus, RLL(run length limited) 부호화, 또는 패리티 보존 부호화(parity preserving code) 방식 중 하나이다.
- <59> 싱크 코드 결정부(420)는 데이터 열에 삽입되는 싱크 코드 패턴을 결정하여, 그 결과를 싱크 코드 삽입부(430)로 제공한다. 싱크 코드 결정부(420)는 싱크 코드 테이블(412)에 저장된 싱크 코드들 중에서 선정된 기준에 따라 선택된 싱크 코드 정보를 싱크 코드 삽입부(420)로 제공한다.
- <60> 싱크 코드 테이블(412)에는 최대 런을 깨트리는 패턴을 포함하고, 최대 런을 깨트리는 패턴 전후에 데이터가 기록되는 디스크형 기록 매체의 최외주 반경 R_{max} 를 최내주 반경 R_{min} 으로 나눈 값보다 같거나 큰 길이의 패턴이 배치된 싱크 코드들이 저장되어 있다.
- <61> 예를 들어, 데이터가 기록되는 디스크의 최내주 기록 반경이 6mm이고, 최외주 기록 반경이 22.5mm인 경우, 싱크 코드 테이블(412)에는 표 2 또는 표 3의 싱크 신호 패턴들이 저장되어 있다.
- <62> 마찬가지로, 최내주 기록 반경이 6mm이고, 최외주 기록 반경이 14mm인 경우, 싱크 코드 테이블(412)에는 표 4의 싱크 신호 패턴들이 저장되어 있다.

- <63> 싱크 코드 삽입부(430)는 변조부(410)로부터 입력된 부호열에 싱크 코드 결정부(430)에서 결정된 싱크 신호를 삽입하여, 이를 NRZI 변환부(440)에 제공한다.
- <64> NRZI 변환부(440)는 싱크 신호가 삽입된 채널 비트열을 기록 부호로 변환한다.
- <65> 도 5는 도 4에 도시된 데이터 변조 장치에서 수행되는 데이터 변조 방법의 한 실시예를 설명하기 위한 흐름도이다.
- <66> 단계 510에서는 입력된 데이터열을 소정의 변조 방식에 따라 변조한다.
- <67> 단계 520에서는 데이터 열에 삽입되는 싱크 코드 패턴을 결정한다. 본 실시예에서는 싱크 코드 테이블(412)에 저장된 싱크 코드들 중에서 선정된 기준에 따라 하나의 싱크 코드를 결정한다. 싱크 코드 테이블(412)에는 최대 런을 깨트리는 패턴을 포함하고, 최대 런을 깨트리는 패턴 전후에 데이터가 기록되는 디스크형 기록 매체의 최외주 반경 R_{max} 를 최내주 반경 R_{min} 으로 나눈 값보다 같거나 큰 길이의 패턴이 배치된 싱크 코드들이 저장되어 있다.
- <68> 단계 530에서는 변조된 데이터열에 단계 520에서 결정된 싱크 코드를 삽입한다.
- <69> 단계 540에서는 단계 530에서 싱크 코드가 삽입된 데이터열을 기록 부호로 변환한다.
- <70> 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는, ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴

퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 저장되고 실행될 수 있다.

【발명의 효과】

<71> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 싱크 코드 삽입 방법 및 이를 사용한 데이터 변조 방법은 데이터가 기록되는 디스크의 최내주 및 최외부 반경을 고려하여 구성된 싱크 코드 패턴을 사용하기 때문에, 디스크의 직경이 작아짐에 따라 최내주와 최외주의 반경 비율이 증가하더라도 최내주와 최외주 모두에서 싱크 신호의 검출이 정확해지고, 또한 최내주와 최외주 모두에서 PLL 클럭 생성이 용이해진다는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

디스크형 기록 매체에 기록되는 데이터에 싱크 코드를 기록하기 위한 싱크 코드 삽입 방법에 있어서,

입력된 데이터 열에 싱크 코드를 삽입하는 단계를 포함하며,

상기 싱크 코드는 최대 런을 깨트리는 패턴 및 상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴의 전후에 배치된 상기 디스크형 기록 매체의 최외주 반경을 최내주 반경으로 나눈 값보다 같거나 큰 길이의 패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 싱크 코드의 상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴의 런 길이는 소정의 변조 코드 규칙의 최대 런 길이 보다 1T 더 긴 패턴으로 이루어진 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 싱크 코드의 상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴은 2회 이상 반복되는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 4】

제2항 또는 제3항에 있어서, 상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴 전후에 배치되는 패턴의 길이는 4T이고, 서로 식별 가능한 복수개의 싱크 신호 패턴을 가지며 복수개의 싱크 신호 패턴 사이의 검출 거리가 2이상인 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 5】

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴 전후에 배치되는 패턴 길이는 $3T$ 이며, 서로 식별 가능한 복수개의 싱크 신호 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 6】

디스크형 기록 매체로의 기록을 위한, 기본 데이터 길이가 m 비트인 데이터를 기본 부호 길이가 n 비트인 부호로 변조하는 변조 방법에 있어서,

입력 데이터를 소정의 변조 방식에 따라 변조하는 단계와;

상기 변조된 데이터열에 대해 소정의 간격으로 삽입되는 싱크 코드를 결정하는 단계와;

상기 결정된 싱크 코드를 상기 변조된 데이터열 삽입하는 단계와;

상기 싱크 코드가 삽입된 데이터열을 NRZI 변환하는 단계를 포함하며,

상기 싱크 코드를 결정하는 단계는 최대 런을 깨뜨리는 패턴과, 상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴 전후에 배치되는 패턴의 길이는 상기 디스크형 기록 매체의 최외주 반경을 최내주 반경으로 나눈 값보다 같거나 큰 길이의 패턴이 배치된 싱크 코드로 이루어진 싱크 코드 테이블을 사용하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 싱크 코드의 상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴의 런 길이는 소정의 변조 코드 규칙의 최대 런 길이 보다 $1T$ 더 긴 패턴으로 이루어진 것을 특징으로 하는 변조 방법.

【청구항 8】

제6항에 있어서,

상기 싱크 코드의 상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴은 2회 이상 반복되는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

【청구항 9】

제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴 전후에 배치되는 패턴의 길이는 4T이고, 서로 식별 가능한 복수개의 싱크 코드 패턴을 가지며 복수개의 싱크 코드 패턴 사이의 겹침 거리가 2이상인 것을 특징으로 하는 변조 방법.

【청구항 10】

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴 전후에 배치되는 패턴 길이는 3T이며, 서로 식별 가능한 복수개의 싱크 코드 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

【청구항 11】

디스크형 기록 매체에 기록되는 데이터에 싱크 코드를 기록하기 위한 싱크 코드 삽입 장치에 있어서,

입력된 데이터 열에 싱크 코드를 삽입하는 싱크 코드 삽입부를 포함하며,

상기 싱크 코드는 최대 런을 깨뜨리는 패턴 및 상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴의 전후에 배치된 상기 디스크형 기록 매체의 최외주 반경을 최내주 반경으로 나눈 값보다 같거나 큰 길이의 패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

【청구항 12】

제11항에 있어서,

상기 싱크 코드의 상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴의 런 길이는 소정의 변조 코드 규칙의 최대 런 길이 보다 1T 더 긴 패턴으로 이루어진 것을 특징으로 하는 장치.

【청구항 13】

제11항에 있어서,

상기 싱크 코드의 상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴은 2회 이상 반복되는 것을 특징으로 하는 장치.

【청구항 14】

제12항 또는 제13항에 있어서, 상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴 전후에 배치되는 패턴의 길이는 4T이고, 서로 식별 가능한 복수개의 싱크 신호 패턴을 가지며 복수개의 싱크 신호 패턴 사이의 검출 거리가 2이상인 것을 특징으로 하는 장치.

【청구항 15】

제12항 또는 제13항에 있어서,

상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴 전후에 배치되는 패턴 길이는 3T이며, 서로 식별 가능한 복수개의 싱크 신호 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 장치.

【청구항 16】

디스크형 기록 매체로의 기록을 위한, 기본 데이터 길이가 m 비트인 데이터를 기본 부호 길이가 n 비트인 부호로 변조하는 변조 장치에 있어서,

입력 데이터를 소정의 변조 방식에 따라 변조하는 변조부와;

상기 변조된 데이터열에 대해 소정의 간격으로 삽입되는 싱크 코드를 결정하는 싱크 코드 결정부와;

상기 결정된 싱크 코드를 상기 변조된 데이터열 삽입하는 싱크 코드 삽입부와;

상기 싱크 코드가 삽입된 데이터열을 NRZI 변환하는 NRZI 변환부를 포함하며,

상기 싱크 코드를 결정부는 최대 런을 깨트리는 패턴과, 상기 최대 런을 깨트리는 패턴 전후에 상기 디스크형 기록 매체의 최외주 반경을 최내주 반경으로 나눈 값보다 같거나 큰 길이의 패턴이 배치된 싱크 코드들로 이루어진 싱크 코드 테이블을 더 포함하며, 상기 싱크 코드 테이블에 포함된 싱크 코드들 중 하나를 삽입될 싱크 코드로 결정하는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

【청구항 17】

제16항에 있어서,

상기 싱크 신호의 상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴의 런 길이는 변조 코드 규칙의 최대 런 길이 보다 1T 더 긴 패턴으로 이루어진 것을 특징으로 하는 변조 장치.

【청구항 18】

제16항에 있어서,

상기 싱크 신호의 상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴은 2회 이상 반복되는 것을 특징으로 하는 변조 장치.

【청구항 19】

제17항 또는 제18항에 있어서,

상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴 전후에 배치되는 패턴의 길이는 4T이고, 서로 식별 가능한 복수개의 싱크 신호 패턴을 가지며 복수개의 싱크 신호 패턴 사이의 검출 거리가 2이상인 것을 특징으로 하는 변조 장치.

【청구항 20】

제17항 또는 제18항에 있어서,

상기 최대 런을 깨뜨리는 패턴 전후에 배치되는 패턴 길이는 3T이며, 서로 식별 가능한 복수개의 싱크 신호 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 변조 장치.

【청구항 21】

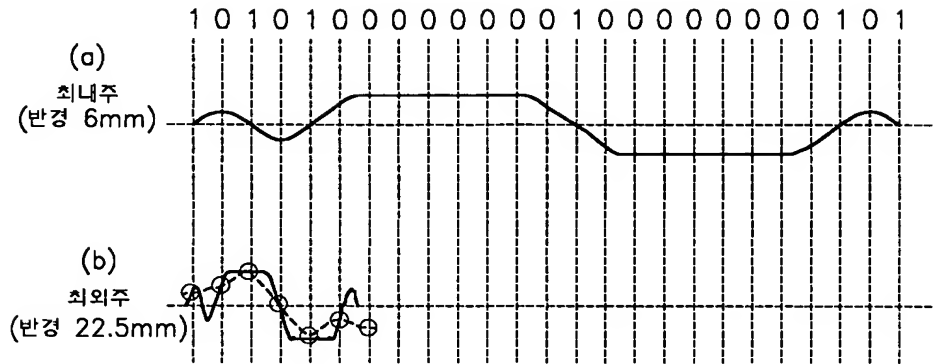
제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 기재된 싱크 코드 삽입 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【청구항 22】

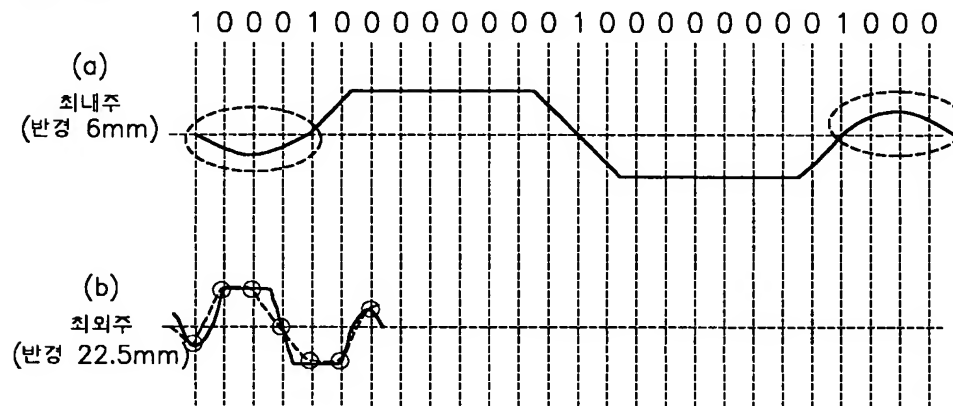
제6항 내지 제10항 중 어느 한 항에 기재된 변조 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【도면】

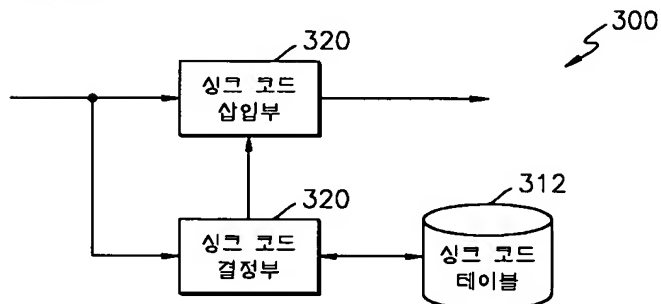
【도 1】



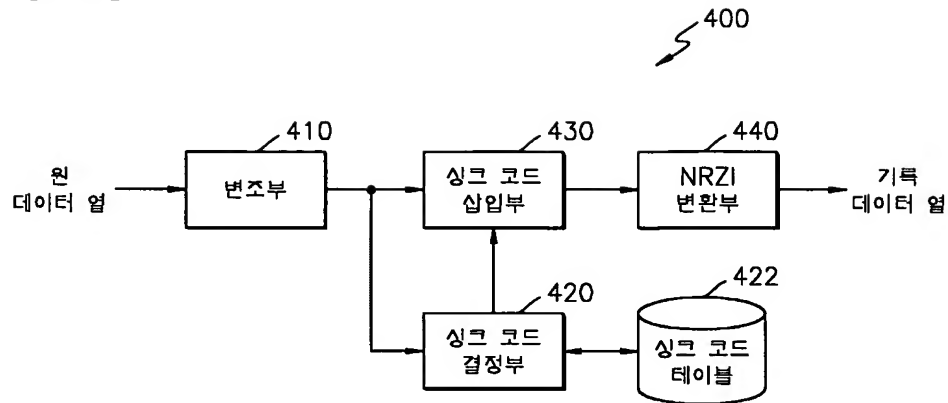
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

